

**PENGEMBANGAN MEDIA E-MODUL BERBASIS APLIKASI ANDROID MATERI
MENGANALISIS DAMPAK PENCEMARAN TERHADAP KESEIMBANGAN EKOSISTEM
MATA PELAJARAN BIOLOGI DI SMK NEGERI 1 TROWULAN MOJOKERTO**

ATOKILAH

Program Studi Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya, email:
atokilahatokilah@mhs.unesa.ac.id

Dr. Bachtiar S. Bachri, M.Pd

Program Studi Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya, email:
bachtiarbachri@unesa.ac.id

Abstrak

Tujuan dari pengembangan media *E-modul* berbasis Aplikasi *Android* adalah untuk menghasilkan produk media *E-modul* untuk mata pelajaran biologi materi menganalisis dampak pencemaran terhadap keseimbangan ekosistem. Untuk mengetahui kelayakan serta keefektifan dari media *E-modul* terhadap hasil belajar siswa. Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan *R&D* oleh Sugiyono dengan subjek uji coba kelas sepuluh jurusan Usaha Perjalanan Wisata satu (UPW) SMKN 1 Trowulan Mojokerto. Data dikumpulkan melalui instrumen kelayakan rencana pelaksanaan pembelajaran, instrumen kelayakan materi, instrumen kelayakan media, validitas dan reliabilitas butir soal, homogenitas serta normalitas. Adapun proses hasil belajar siswa adalah dengan menggunakan perbandingan hasil penelitian *One Group Pretest-Posttest*. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah dokumentasi, wawancara, angket, dan tes. Jenis data yang diperoleh berupa data kualitatif dan kuantitatif. Hasil uji kelayakan media *E-Modul* berbasis Aplikasi *Android* kepada ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran menunjukkan bahwa setelah melalui tahap revisi desain, media dikatakan sangat baik dan layak untuk digunakan pada uji coba selanjutnya. Sedangkan, hasil uji coba perorangan yaitu 99,40 %, hasil uji coba kelompok kecil yaitu 99,55 %, dan hasil uji coba kelompok besar yaitu 98,30 %, hasil prosentasi dari uji coba tersebut termasuk dalam kategori sangat baik, sehingga media *E-Modul* berbasis Aplikasi *Android* layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk mengatasi masalah belajar. Hasil dari uji *t* memperoleh data $13,63 > 2,093$ dimana nilai *t* hitung lebih besar dari *t* tabel, maka hasil tersebut menunjukkan peningkatan hasil belajar.

Kata kunci : Pengembangan, Media E-Modul berbasis Aplikasi Android, Hasil Belajar.

Abstract

The purpose of developing an *E-module* media based on android applications is to produce *E-module* products for biological the material that analyzes the assessment of pollution to ecosystems the feasibility and effectiveness of *E-module* media on student learning outcomes. The development model used is the *R & D* development model by Sugiyono with class ten of the Travel and Tourism Department one (UPW) at SMKN 1 Trowulan Mojokerto. Data was collected through the feasibility instrument of learning implementation plan, instrument of material feasibility, instrument of media feasibility, validity and reliability of items, homogeneity and normality. The process of student learning outcomes is using a comparison of the results of the The process of student learning uses a comparison of the results of the *One Group Pretest-Posttest* study. Data collection methods used were documentation, interviews, questionnaires and test. The type of data that is obtained in the form of qualitative and quantitative data. The results of validation by materials experts and learning experts shows that after the revision step of design, media categorized very well and suitable for use in the next trial. Meanwhile, the results of individual test is 99,40 %, the test result are 99.55 % of small groups and large groups of test results is 98,30 % percent of the test results is included in the excellent category, so the *Android* application-based *E-Module* media suitable for use as a medium of learning to overcome the learning problems. The results of the *t* test to obtain data $13,63 > 2,093$ where the value *t* is greather than *t* table, then the result showed an increase in learning outcomes.

Keywords : Development, E-Module Media on Android Applications, Learning Outcomes.

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah suatu sistem yang didalamnya terdapat proses pembelajaran dimana siswa mampu mengembangkan potensi yang dimilikinya. Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan berencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dimana untuk dapat memiliki seperti kekuatan, kecerdasan, akhlak yang mulia, pengendalian diri, spiritual keagamaan, kepribadian, keterampilan yang dibutuhkan untuk dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara. Standart proses pendidikan adalah standart nasional pendidikan yang berkaitan dengan pelaksanaan pembelajaran pada satu-satuan pendidikan untuk mencapai standart kompetensi lulusan. Dalam Peraturan Pemerintah No. 19 Tahun 2005 Bab 1 Pasal 1 Ayat 6 visi pendidikan nasional adalah dapat terwujudnya suatu sistem pendidikan sebagai bentuk perantara sosial yang lebih kuat dan berwibawa yang berfungsi untuk memberdayakan seluruh warga negara Indonesia untuk bisa berkembang menjadi manusia yang lebih berkualitas, sehingga mereka mampu dan proaktif secara baik untuk menjawab tantangan zaman yang selalu berubah sulit untuk diprediksi (Permendiknas No. 41 Tahun 2007).

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan lembaga pendidikan kejuruan yang memiliki tujuan yaitu; 1) Menyiapkan siswa agar menjadi manusia yang produktif, mampu bekerja mandiri, mengisi lowongan kerja yang ada, 2) Menyiapkan siswa agar mampu memilih karier, ulet, gigih dalam berkompetensi dan beradaptasi, 3) Membekali siswa dengan ilmu pengetahuan, dan seni agar mampu mengembangkan diri dikemudian hari, 4) Membekali siswa dengan kompetensi-kompetensi yang sesuai dengan program keahlian yang dipilih.

SMK Negeri 1 Trowulan merupakan Sekolah Menengah Kejuruan Negeri yang beralamat di Jln. Mawar No. 1 Kec. Trowulan Kab. Mojokerto. SMK Negeri 1 Trowulan memiliki tujuh jurusan yaitu Jurusan Teknik Pengelasan, Jurusan Desain Komunikasi Visual, Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan, Jurusan Desain dan Produksi Kriya Logam, Jurusan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura, Jurusan Usaha Perjalanan Wisata (UPW) dan Jurusan Multimedia. Usaha Perjalanan Wisata

(UPW) merupakan masuk dalam cakupan studi bidang pariwisata. Bidang pariwisata secara umum merupakan aktivitas, pelayanan dan produk hasil industri pariwisata yang mampu menciptakan pengalaman perjalanan bagi wisatawan. Pariwisata adalah segala sesuatu yang berhubungan dengan wisata.

Mata pelajaran biologi terdapat di Jurusan Usaha Perjalanan Wisata (UPW) kelas sepuluh di semester ganjil dan genap. Kelas UPW terbagi menjadi dua kelas yaitu UPW satu dan UPW dua. Jumlah semua siswa UPW kelas sepuluh berjumlah empat puluh siswa yang terdiri dari tujuh siswa laki-laki dan tiga puluh tiga siswa perempuan. Kelas UPW satu berjumlah dua puluh siswa yang terdiri dari dua siswa laki-laki dan delapan belas siswa perempuan sedangkan untuk kelas UPW dua berjumlah dua puluh siswa yang terdiri dari lima siswa laki-laki dan lima belas siswa perempuan.

Dalam studi pendahuluan yang dilaksanakan melalui wawancara tanggal 25 September 2018 pada guru mata pelajaran biologi mendapatkan hasil bahwa dalam kegiatan belajar mengajar di SMK Negeri 1 Trowulan yang dilaksanakan di dalam kelas dan menggunakan media papan tulis. Dan guru menggunakan modul cetak biologi kelas sepuluh untuk menjelaskan materi kepada siswanya. Berdasarkan silabus IPA (biologi) untuk kelas sepuluh di SMK Negeri 1 Trowulan yang mencakup beberapa isi mata pelajaran yaitu : fisika, kimia dan biologi. Biologi di kelas sepuluh dimateri menganalisis dampak pencemaran terhadap keseimbangan ekosistem masuk dalam rana biologi. Dalam kegiatan belajar mengajar guru dalam menyampaikan materi menganalisis dampak pencemaran terhadap keseimbangan ekosistem kepada siswa kelas sepuluh masih belum menemukan media yang efektif. Dan karakteristik mata pelajaran biologi materi menganalisis dampak pencemaran terhadap keseimbangan ekosistem yang memiliki konteks seperti teks, gambar dan video yang sebaiknya ditunjang dengan media yang sesuai dengan isi materi tersebut. Dengan fasilitas kondisi di sekolah yang membutuhkan akan penunjang pembelajaran agar siswa dapat efektif dalam proses pembelajaran.

Modul merupakan alat atau sarana dalam pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara untuk mengevaluasi yang dirancang secara sistematis, menarik untuk dapat mencapai kompetensi yang

diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya (Depdiknas, 2008:3). Modul sudah banyak digunakan oleh siswa dan guru dalam praktek pembelajarannya di masa sekarang contohnya modul cetak. Pada hakikatnya modul hendaklah menjadi sumber informasi yang mudah untuk dicermati dan memberikan kemudahan dalam penggunaannya.

Modul merupakan bahan ajar yang dikemas dengan utuh dan sistematis, didalamnya terdapat seperangkat pengalaman belajar yang terencana, didesain untuk membantu siswa dalam menguasai tujuan belajar yang spesifik (Daryanto:9). Menurut Bachtar S Bachri (2016:34), karakteristik modul antara lain: (1) bersifat *self instructional*, (2) pengakuan atas perbedaan individual, (3) memuat tujuan pembelajaran secara eksplisit, (4) mengandung asosiasi, struktur dan urutan pengetahuan, (5) penggunaan multimedia, (6) partisipasi aktif siswa. Berdasarkan karakteristik tersebut dapat dikatakan bahwa modul memiliki keterkaitan terhadap kemampuan awal siswa, dimana perkembangan pengetahuan yang ditawarkan merupakan hasil integritas dari korelasi antara pengetahuan awal serta keterkaitan siswa dalam belajar mandiri.

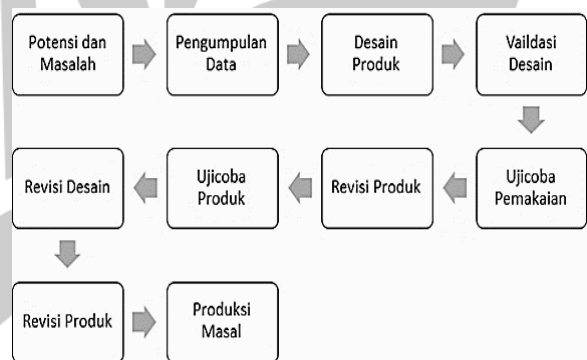
E-Module merupakan media pembelajaran yang bersifat *self-instructional* yang hanya memuat satu materi pembelajaran (Moh Fausih dan Danang T:2015:23). Beberapa kelebihan *E-Module* dibandingkan modul cetak diantaranya hemat dalam segi biaya, pendistribusian, serta kemenarikan media. *E-Module* menyediakan banyak kemudahan bagi penggunaannya, dimana materi yang disajikan dalam *E-Module* dapat diakses dimanapun tanpa adanya keterbatasan jarak dan waktu. Selain itu *E-Module* merupakan bahan ajar yang dapat dimanfaatkan secara mandiri oleh penggunanya tanpa harus adanya instruktur yang mendampingi. *E-Module* mampu diakses oleh siswa dan guru melalui *Smartphone Android*, hal tersebut memberikan bagi guru dan siswa untuk memahami materi dan keterampilan baik sebelum maupun sesudah pembelajaran sehingga mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan bagi keduanya.

Dengan mempertimbangkan uraian latar belakang masalah di atas, maka diharapkan pengembangan media *E-Modul* berbasis Aplikasi *Android* dapat mengatasi permasalahan rendahnya prestasi belajar siswa pada mata pelajaran biologi. Selain itu, diharapkan dengan menggunakan media pembelajaran ini siswa dapat belajar lebih giat, lebih semangat belajar,

dan lebih efektif. Oleh karena itu, berdasarkan permasalahan belajar yang ada, peneliti akan mengembangkan media *E-Modul* berbasis Aplikasi *Android* pada mata pelajaran biologi materi menganalisis dampak pencemaran terhadap keseimbangan ekosistem kelas sepuluh Usaha Perjalanan Wisata satu (UPW) SMK Negeri 1 Trowulan Mojokerto.

METODE

Pada penelitian pengembangan diperlukan model pengembangan yang dijadikan sebagai pedoman oleh peneliti dalam melakukan langkah-langkah dalam sebuah penelitian yang sudah terstruktur. Model penelitian yang digunakan adalah metode pengembangan *Research and Development* (R&D). Model pengembangan R&D terdiri dari 10 langkah yakni: (1) Research and Information Collecting, (2) Planning, (3) Develop Preliminary from of Product, (4) Preliminary Field Testing, (5) Main Product Revision, (6) Main Field Testing, (7) Operational Product Revision, (8) Operationa Field Testing, (9) Final Product Revision, (10) Dissemination and Implementation. Pada tahap kesepuluh tidak dilakukan karena membutuhkan waktu yang tidak sebentar dan biaya yang mahal.



Gambar 1. Model pengembangan R&D

Subyek penelitian yang digunakan dalam penelitian pengembangan media *E-Modul* Berbasis Aplikasi *Android* materi menganalisis dampak pencemaran terhadap keseimbangan ekosistem mata pelajaran biologi kelas sepuluh Usaha Perjalanan Wisata (UPW) SMK Negeri 1 Trowulan Mojokerto meliputi: (1) Ahli desain pembelajaran yang kompeten dalam penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran. (2) Ahli materi menganalisis dampak pencemaran terhadap keseimbangan ekosistem. (3) Ahli media yang kompeten dalam media pembelajaran terutama media *E-Modul*. (4) siswa kelas sepuluh SMK Negeri 1 Towulan Mojokerto sejumlah 20 orang.

Metode Analisis Data

Teknik analisis data pada pengembangan kuantitatif menggunakan statistik. Teknik analisis data dilakukan setelah mendapatkan masukan atau data dari subjek uji coba berupa angka untuk mengetahui kelayakan media yang telah dikembangkan oleh peneliti. Peneliti menggunakan dua teknik analisis data yaitu analisis data angket dan interview, serta analisis data tes.

$$PSA = \frac{\sum \text{Alternatif jawaban terpilih setiap aspek}}{\sum \text{Alternatif jawaban ideal setiap aspek}} \times 100$$

(Arikunto, 2013:54)

Keterangan:

PSA = Presentasi Setiap Aspek

Perhitungan ini digunakan untuk menghitung prosentase setiap aspek pada variabel yang terdapat pada media yang dievaluasi. Adapun penilaian kriteria sebagai berikut.

Tabel 1. Kriteria Hasil Penelitian

Skor	Kriteria
81 % - 100 %	Sangat Baik
61 % - 80 %	Baik
41 % - 60 %	Cukup
21 % - 40 %	Kurang
0 % - 20 %	Sangat Kurang

(Arikunto, 2013:54)

Untuk menguji efektivitas media terhadap hasil belajar maka dilakukan *pre-test* dan *post-test* yang kemudian dibandingkan menggunakan rumus uji t untuk melihat perbedaan yang signifikan antara pembelajaran tanpa perlakuan, dan pembelajaran yang dilakukan setelah perlakuan. Adapun rumus uji t yang digunakan oleh peneliti yakni:

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\left(\frac{\sum X^2d}{N(N-1)}\right)}}$$

(Arikunto, 2014:351)

Keterangan

Md = Mean dari perbedaan *pre-test* dengan *post-test* (*post-test* dikurangi *pre-test*)

$\sum x^2d$ = Jumlah kuadrat deviasi

N = Subjek pada sampel

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara rinci langkah pengembangan dalam penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

Potensi dan Masalah

Persiapan dalam tahapan pengembangan media *E-Modul* berbasis Aplikasi *Android* materi menganalisis dampak pencemaran terhadap keseimbangan ekosistem, dilaksanakan dengan observasi secara langsung di SMK Negeri 1 Trowulan Mojokerto yang berkaitan dengan menganalisis potensi masalah. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, proses belajar mengajar di SMK Negeri 1 Trowulan Mojokerto khususnya pada mata pelajaran biologi untuk kelas sepuluh jurusan Usaha Perjalanan Wisata satu (UPW) terdapat permasalahan belajar terutama pada kompetensi menganalisis dampak pencemaran terhadap keseimbangan ekosistem. Dari observasi awal tersebut peneliti menemukan beberapa kendala dalam kegiatan pembelajaran, salah satunya adalah siswa kurang bisa memahami pada materi menganalisis dampak pencemaran terhadap keseimbangan ekosistem. Hal ini disebabkan beberapa faktor, yakni : kurang sumber belajar, ketersediaan buku materi yang minim, serta kurangnya efektifnya media yang digunakan oleh guru dalam menyampaikan pembelajaran.

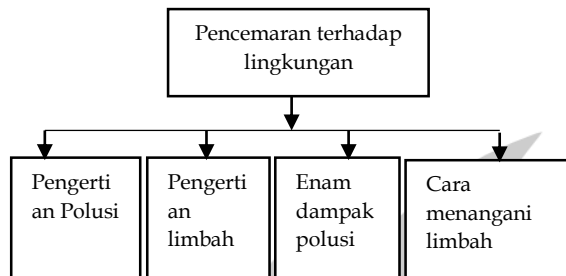
Sehingga peneliti memiliki inisiatif untuk menemukan sebuah ide untuk membuat media *E-Modul* berbasis Aplikasi *Android* untuk siswa, karena hampir semua siswa memiliki *Smartphone Android*. Tahapan ini berisi data yang berupa kuantitatif, peneliti sebelumnya telah melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran biologi di SMK Negeri 1 Trowulan sebagai bukti fakta untuk dilakukannya pengembangan media *E-Modul* berbasis Aplikasi *Android*.

Pengumpulan Data

Setelah potensi dan masalah telah diketahui, selanjutnya adalah tahap pengumpulan data yang digunakan untuk dasar dari penelitian dan pengembangan selanjutnya. Adapun data yang didapatkan oleh peneliti adalah berupa daftar sarana dan prasarana, kualifikasi guru mata pelajaran biologi, daftar nama siswa kelas sepuluh UPW, silabus mata pelajaran biologi kelas sepuluh jurusan UPW di SMK Negeri 1 Trowulan Mojokerto.

Desain Produk

Pada langkah ini, dibagi menjadi 3 tahapan yakni merancang RPP, merumuskan materi, pembuatan media dan bahan penyerta. Peneliti merumuskan butir-butir materi yang akan digunakan dalam media *E-Modul* ini



Gambar 2. Peta Konsep Materi

adalah sebagai berikut:

Sebelum melakukan produksi media *E-Modul* berbasis Aplikasi *Android* maka diperlukan membuat story board. Berikut story board yang akan dikembangkan oleh peneliti yakni:

No	Visual	Keterangan
1		Tampilan awal media <i>E-Modul</i> berbasis Aplikasi <i>Android</i>
2		Tampilan ke dua home pada media <i>E-Modul</i> berbasis Aplikasi <i>Android</i>

3		Tampilan ke tiga menu pada media <i>E-Modul</i> berbasis Aplikasi <i>Android</i>
4		Tampilan ke empat petunjuk penggunaan pada media <i>E-Modul</i> berbasis Aplikasi <i>Android</i>
5		Tampilan ke lima materi pada media <i>E-Modul</i> berbasis Aplikasi <i>Android</i>

6		<p>Tampilan ke enam materi quis pada media <i>E-Modul</i> berbasis Aplikasi <i>Android</i></p>
---	---	--

Validasi Desain

Produk media *E-Modul* berbasis Aplikasi *Android* akan diuji coba oleh ahli media dan ahli materi untuk mengevaluasi unsur dari media *E-Modul* berbasis Aplikasi *Android* jika terdapat kesalahan atau ketidaksesuaian materi, maka media *E-Modul* berbasis Aplikasi *Android* perlu direvisi.

a. Ahli materi

Merupakan seseorang kompeten dan menguasai dalam Mata Pelajaran Biologi, ahli materinya yaitu :

1. Dosen Biologi Universitas Negeri Surabaya Fakultas FMIPA.

b. Ahli Media

Merupakan seseorang yang berkompeten dan menguasai dalam bidang media pembelajaran. Ahli media terdiri dari dosen dari program studi Kurikulum dan Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Surabaya.

c. Ahli Pembelajaran

Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui hasil dari keberhasilan dan kelayakan dari media *E-Modul* sebagai sumber belajar dalam menyampaikan materi pelajaran. Uji coba ini dilakukan kepada dua puluh siswa kelas sepuluh UPW di SMK Negeri 1 Trowulan Mojokerto sebagai sasaran pengguna media.

Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan media *E-Modul* berbasis Aplikasi *Android* yang telah disesuaikan dengan karakteristik siswa dan sesuai dengan kurikulum sekolah.

Revisi Desain

Setelah produk desain divalidasi oleh para ahli, maka akan dapat diketahui kelemahannya. Setelah mengetahui

kelemahannya, peneliti mencoba mengurangi kelemahan dari produk tersebut. Yang bertugas mengurangi kelemahannya ialah peneliti yang akan menghasilkan produk tersebut.

Uji Coba Produk

Setelah dilakukan validasi produk, selanjutnya produk diuji cobakan untuk mengetahui efektif dan effisiennya dalam produk. uji coba dilakukan secara perorangan dan kelompok kecil, pengujian perorangan bisa dilakukan pada 1-3 siswa dan uji coba dalam kelompok kecil dilakukan pada 6-10 siswa secara acak.

Revisi Produk

Setelah melaksanakan uji coba produk, peneliti tidak menemukan kendala apapun dalam penerapan media *E-modul* berbasis Aplikasi *Android* yang diterapkan pada kelompok kecil yang terdiri dari sepuluh siswa kelas Usaha Perjalanan Wisata satu (UPW) SMK Negeri 1 Trowulan Mojokerto dan tidak ada produk yang perlu direvisi kembali oleh peneliti setelah dilaksanakannya uji coba produk. Artinya produk telah dinyatakan siap untuk digunakan pada tahap selanjutnya, yaitu tahap uji coba pemakaian.

Uji Coba Pemakaian

Setelah direvisi hasil uji coba kelompok kecil, maka selanjutnya yang berupa media pembelajaran diterapkan dalam ruang kelas yang luas. Pada tahap ini perlu diperhatikan kesalahan dalam produk guna menindaklanjuti lebih lanjut supaya menjadikan media pembelajaran yang layak untuk digunakan.

Revisi Produk

Revisi produk ini dilakukan apabila pemakaian media dalam kelas masih terdapat kekurangan dan kelemahan.

Produksi Masal

Langkah selanjutnya yaitu proses produksi massal. Namun peneliti tidak melaksanakan proses produksi massal dikarenakan media *E-Modul* berbasis Aplikasi *Android* hanya diperuntukkan untuk siswa kelas sepuluh Usaha Perjalanan Wisata satu (UPW) SMK Negeri 1 Trowulan Mojokerto. Hal ini telah dijelaskan pada bab I poin batasan pengembangan.

Kelayakan Media E-Modul berbasis Aplikasi Android

Kelayakan media E-Modul berbasis Aplikasi Android yang sudah dikembangkan ini dapat dilihat melalui angket oleh ahli materi, ahli media, dan ahli desain pembelajaran. Berikut ini adalah hasil angket yang telah didapatkan.

Tabel 1. Hasil Review Angket Para Ahli

No	Perangkat Pembelajaran	Rata-rata tiap aspek	Kategori
1	RPP	100%	Sangat baik
2	Materi	100%	Sangat baik
3	Media	100%	Sangat baik

(Sumber: Hasil olah data peneliti, 2019)

Adapun angket uji coba perorangan dengan memiliki persentase yaitu 99,40%, uji coba kelompok kecil dengan memiliki persentase yaitu 99%, dan hasil uji coba kelompok besar yaitu 98,30%.

Keefektifan Media E-Modul berbasis Aplikasi Android

Pada penelitian pengembangan ini, uji t dilakukan untuk mencari perbedaan mean antar kelompok *pre-test* dan *post-test*. Berdasarkan db $N-1 = 20-1=19$ dengan taraf signifikan 5 % yaitu 2,17. Uji t bertujuan untuk mengetahui tingkat perbandingan sebelum menggunakan media E-Modul berbasis Aplikasi Android dan sesudah media E-Modul berbasis Aplikasi Android pada materi menganalisis dampak pencemaran terhadap keseimbangan ekosistem.

Untuk mengetahui apakah ada beda yang signifikan antara hasil *pre-test* dan hasil *post-test* sebagai berikut:

$$\text{Mean pre-test} = \frac{\sum X}{N} = \frac{1265}{20} = 63,25$$

$$\text{Mean post-test} = \frac{\sum Y}{N} = \frac{1765}{20} = 88,25$$

$$\text{MD} = \frac{\sum D}{N} = \frac{500}{20} = 25$$

$$t = \frac{\text{MD}}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}} = \frac{25}{\sqrt{\frac{711}{20(20-1)}}} = \frac{25}{\sqrt{\frac{711}{20(19)}}}$$

$$= \frac{25}{\sqrt{\frac{711}{380}}} = \frac{25}{\sqrt{3,36}} = \frac{25}{1,833} = 13,63$$

Hasil perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa rata-rata uji coba *post-test* yaitu 88,25 lebih tinggi daripada hasil rata-rata *pre-test* yaitu 63,25. Melalui perhitungan uji t diatas dapat diketahui hasil t_{hitung} sebesar 13,31. Berdasarkan pengujian menggunakan taraf signifikan 5% db = 20-1 = 19 diperoleh $t_{tabel} = 2,093$. Jadi t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} yaitu $13,63 > 2,093$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan media E-Modul berbasis Aplikasi Android dapat meningkatkan pemahaman materi menganalisis dampak pencemaran terhadap keseimbangan ekosistem. mata pelajaran biologi untuk siswa kelas sepuluh satu UPW (usaha perjalanan wisata) di SMK Negeri 1 Trowulan Mojokerto.

Berdasarkan t-tabel dengan taraf signifikansi 5% sebesar 2,1448, dan hasil perhitungan t-hitung sebesar 1,381698559, sehingga $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan oleh peneliti pada bab IV, maka dapat disimpulkan bahwa peneliti telah berhasil melakukan pengembangan media E-Modul berbasis Aplikasi Android materi menganalisis dampak pencemaran terhadap keseimbangan ekosistem mata pelajaran biologi kelas sepuluh Usaha Perjalanan Wisata satu (UPW) SMK Negeri 1 Trowulan Mojokerto.

1. Setelah dilakukan validasi oleh ahli materi, ahli media, ahli desain pembelajaran, uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, dan uji coba kelompok besar maka dapat disimpulkan bahwa media E-Modul berbasis Aplikasi Android materi menganalisis dampak pencemaran terhadap keseimbangan ekosistem ini layak untuk dijadikan media pembelajaran oleh

siswa karena semua hasil analisis menunjukkan nilai sangat baik.

2. Setelah dilakukan kegiatan pretest dan posttest pada kelas one group eksperimen, maka media *E-Modul* berbasis Aplikasi *Android* materi menganalisis dampak pencemaran terhadap keseimbangan ekosistem ini efektif untuk digunakan dalam pembelajaran.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, media *E-Modul* berbasis Aplikasi *Android* ini sudah dikatakan layak dan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran biologi di kelas sepuluh Usaha Perjalanan Wisata satu (UPW) SMK Negeri 1 Trowulan Mojokerto. Disarankan bagi guru untuk menggunakannya di dalam kelas untuk meningkatkan hasil belajar siswa

1. Saran Pemanfaatan

Pada pemanfaatan media *E-Modul* berbasis Aplikasi *Android* yang telah dikembangkan dapat dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran materi menganalisis dampak pencemaran terhadap keseimbangan ekosistem kelas sepuluh Usaha Perjalanan Wisata satu (UPW), guru dapat mengarahkan siswa sebelum menggunakan media *E-Modul*.

Seperti petunjuk penggunaan media dan tahap-tahap yang harus dilakukan ketika menggunakan media *E-Modul*, media ini dapat digunakan secara individu atau berkelompok. Menggunakan media *E-Modul* dapat dijadikan bahan diskusi dengan teman dalam memahami materi serta dapat mengerjakan latihan-latihan soal yang terdapat pada media untuk mengukur pemahaman.

2. Diseminasi (penyebaran)

Pengembangan media ini menghasilkan media *E-Modul* berbasis Aplikasi *Android*. Apabila media ini hendak diterapkan di instansi lain, maka harus melakukan proses identifikasi karakteristik siswa. Dikarenakan materi dan kebutuhan siswa. Dikarenakan permasalahan yang berada di setiap instansi.

3. Pengembangan Lebih Lanjut

Untuk pengembangan lebih lanjut, terdapat hal yang diperhatikan yaitu pada mata pelajaran biologi terdapat beberapa materi pada

nilai hasil belajar siswa banyak yang belum mencapai ketuntasan minimal.

DAFTAR PUSTAKA

- AECT. 1977. Terjemahan: Yusufhadi Miarso 1986. Definisi Teknologi Pendidikan: Satuan Tugas, Definisi, dan Terminologi QECT. Jakarta: CV Rajawali
- Agnes Dwi Cahyani. 2013. Pengembangan Modul Pembelajaran Elektronika Dasar berbasis pendidikan karakter di SMK Piri 1 Yogyakarta. Skripsi UNY
- Ananda Gunadharma. 2011. Pengembangan Modul Elektronika Sebagai Sumber Belajar Untuk Mata Kuliah Multimedia Design. Jakarta: Skripsi UNJ
- Anderson, Ronald H. 1987. *Pemilihan dan Pengembangan Media Pembelajaran*. Jakarta. RAJAWALI PERS
- Arief S Sadiman. 2005. *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Arsyad, Azhar. 2013. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Asyar, Rayandra H. 2012. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi
- Bachri, S Bachtiar. 2016. *Ciri-ciri Pengajaran Modul: Identifikasi Bentuk Pengajaran Mandiri dengan Pemanfaatan Modul*.
- Borg and Gall. 1983. *Educational Research, An Introduction*. New York and London. Longman Inc
- Darmawan, Deni. 2013. *Teknologi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosadakarya.
- Hamzah B. dan Nina L. 2011. *Teknologi Informasi & Komunikasi Pembelajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- <http://journal.um.ac.id/index.php/teknologi-kejuruan/article/view/4071/705> diakses senin, 15 juli 2019.
- <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jmtp/article/view/18175/16565> diakses senin 15 juli 2019.
- <https://journal.uny.ac.id/index.php/jitp/article/view/15424> diakses senin 15 juli 2019.
- Januszewski, A., & Molenda, M. 2008. *Educational Technology*. NewYork: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kristanto, A. (2016). *Media Pembelajaran*. Surabaya: Bintang.
- Kristanto, Andi. 2010. "Pengembangan Media Komputer Pembelajaran Multimedia Mata Pelajaran Fisika Pokok Bahasan Sistem Tata Surya bagi Siswa Kelas 2 Semester I di SMAN 22 Surabaya".

- Jurnal Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Surabaya 10 (2): 12-25.
- Kristanto, Andi. 2016. *Media Pembelajaran*. Surabaya: Bintang Surabaya.
- Kristanto, Andi. 2017. "The Development of Instructional Materials E-learning based on Blended Learning". *International Education Studies Journal* 10 (7): 10-17.
- Kristanto, Andi. 2018. "Developing Media Module Proposed to Editor in Editorial Division". *Journal of Physics: Conference Series* 947 (1): 1-7.
- Kristanto, Andi., 2011, Pengembangan Model Media Video Pembelajaran Mata Kuliah Pengembangan Media Video/Tv Program Studi Teknologi Pendidikan Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Surabaya, *Jurnal Teknologi Pendidikan*, Vol.11 No.1, April 2011 (12-22), Universitas Negeri Surabaya.
- Majid, A. 2008. *Perencanaan Pembelajaran (Mengembangkan Standar Kompetensi Guru)*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Maswan & Muslimin, Khoirul. 2017. *Teknologi Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Miarso, Yusufhadi. 2004. *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta. Kencana.
- Moh Fuasih dan Danang T. 2005. Pengembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan "Instalasi Jaringan LAN (Local Area Work)" untuk Siswa Kelas XI Jurusan Teknik Komputer Jaringan di SMK Negeri 1 Labang Bangkalan Madura. Vol.1, Nomor 01 halaman 3.
- Musfiquon. 2012. *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta. Prestasi Pustakarya.
- Mustaji. 2016. *Media Pembelajaran*. Surabaya. Unesa University Press.
- Nasution, S. 2003. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Peraturan Pemerintah (2005). *Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan*
- Prastowo, Andi. 2013. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Rohman, Muhammad dan Amri, Sofan. 2013. *Strategi & Desain Pengembangan Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Prestasi Pustakarya
- Rusijono dan Mustaji. 2008. *Penelitian Teknologi Pembelajaran*. Surabaya: Unesa University Press.
- Sadiman, Arif S, dkk. 2012. *Media Pendidikan*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Sels and Richey. 1994. *Instructional Technology*. AECT. Washigton, DC.
- Sudjana, Nana dan Ahmad Rivai. 2010. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sutirna. 2013. *Perkembangan dan Pertumbuhan Peserta Didik*. Yogyakarta: CV. Andi.
- Sutopo, Ariesto Hadi. 2012. *Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Thobroni, M. 2015. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta. AR-RUZZ MEDIA
- Republik Indonesia (2003). *Undang-undang RI No.20 tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*.